COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 OCTOBRE 1865.

PRÉSIDENCE DE M. DECAISNE.

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *De la nature et du traitement du choléra.* Mémoire de **M. R. de Wouves.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission du legs Bréant.)

« Des faits que j'ai recueillis m'ont conduit à conclure que le choléra est le résultat de miasmes, d'agents toxiques introduits dans l'économie par l'air, les liquides et les aliments; que ces agents paraissent agir non-seulement sur l'état général, mais par une altération de la bile. Partant de cette idée, appuyée par des observations, je conseille :

» 1° Loin de chercher à arrêter la diarrhée soit prodromique, soit lorsque le choléra s'est déclaré, d'administrer immédiatement une purgation, pour débarrasser les voies digestives en expulsant les matières viciées;

» 2° De soutenir le malade peu après avec du bouillon, du vin et du madère;

» 3° De promener des sinapismes sur les membres.

» Et par une observation de choléra, publiée le 29 mars dernier, j'arrive à conclure :

» 1° Que le choléra n'est pas contagieux;

» 2° Que la diarrhée n'est pas contagieuse et ne peut être qu'infectieuse;

» 3° Que toute diarrhée doit être combattue dès le début par les purgatifs : plus de douze cas soignés depuis quelques jours m'y autorisent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une Note de *M. Tissot*, agent voyer à Mâcon, « sur la construction et l'emploi d'une échelle des fractions logarithmiques ».

(Commissaires : MM. Mathieu, Laugier, Faye.)

M. le Ministre transmet également une Note écrite en allemand et adressée de Nyon (Suisse) par *M. Baumgarten*, qui désire obtenir l'approbation de l'Empereur pour un « nouveau système de mesures » qu'il a imaginé.

(Renvoi à l'examen de MM. Mathieu, Laugier.)

MÉTALLURGIE. — *Note sur les états allotropiques du fer et leur rôle en métallurgie; par* **M. de Cizancourt.**

(Commissaires : MM. Chevreul, Regnault, Fremy.)

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences les conclusions théoriques nouvelles auxquelles j'ai été conduit par mes études et mes travaux de métallurgie pratique.

» Les oxydes de fer ont été longtemps considérés comme des degrés d'oxydation d'un métal unique, que l'on croyait devoir se présenter toujours à l'état métallique, avec des caractères absolument identiques, toutes les fois qu'il offrait chimiquement la même pureté ou la même composition. Cette conception a donné naissance à la théorie métallurgique admise encore généralement. Toutes les différences que l'on retrouve dans les produits du fer sont, par suite, attribuées exclusivement à des différences de composition chimique. Ces produits demeurent classés en trois groupes : fontes, aciers et fers, d'après la seule considération de la quantité de carbone qu'ils renferment ordinairement. Cependant, certaines fontes de composition identique se montrent avec des apparences si opposées, et donnent dans les élaborations des produits si différents, qu'il est indispensable de les distinguer dans la pratique; d'un autre côté, on trouve des fontes de même composition que certains aciers et même des aciers que l'analyse ne permet pas de séparer de certains fers. Dans l'étude des produits de la métallurgie du fer, la composition chimique ne peut constituer qu'un caractère secondaire.

» Le caractère vraiment dominant est fourni par la relation qui existe entre les propriétés des divers produits et les degrés d'oxydation que possédait le fer dans les minerais d'où ils ont été extraits. L'expression de ce fait général et constant est devenue, pour tous les hommes pratiques, depuis les remarquables travaux de M. Leplay, une sorte d'axiome qu'on traduit en disant : les minerais aciéreux donnent seuls des aciers; ou encore : chaque minerai donne son fer.

» Les progrès récents de la Chimie permettent aujourd'hui de reprendre l'étude de la métallurgie, en partant de cette base imposée par les faits les plus saillants et les mieux établis.

» Berzélius avait déjà été conduit à classer les différentes combinaisons du fer, en les rapportant à deux métaux chimiquement distincts auxquels il avait donné les noms de *ferrosum* et de *ferricum*. Il restait à examiner si ces métaux avaient une existence physique réelle, et pouvaient être retrouvés distincts en métallurgie. La découverte des états allotropiques a achevé de fixer les idées sur cette propriété que plusieurs corps au moins possèdent, tout en présentant la même composition à l'analyse, de se montrer sous des états fort différents, avec des caractères particuliers qu'ils peuvent conserver, même en traversant certaines transformations ou combinaisons.

» Les faits qui vont être exposés permettent de reconnaître que le fer possède, sous forme métallique, au moins deux états allotropiques analogues à ceux du soufre et du phosphore. Les deux états principaux correspondent à ceux qui ont été dénommés par Berzélius.

» Le ferrosum est le métal des minerais de protoxyde.

» En dehors des réductions par l'hydrogène opérées dans les laboratoires, il n'a point encore été obtenu pratiquement à l'état de pureté. Le type métallique dans lequel il est le mieux caractérisé et le plus complétement stable est la fonte blanche cristalline (*Spiegel Eisen*), que plusieurs des minerais de protoxyde, notamment les carbonates, produisent si naturellement. Il s'y trouve combiné avec une quantité variable de carbone. provenant de l'oxyde de carbone, pour lequel il montre une très-grande affinité.

» On obtient le ferrosum à l'état de fonte blanche avec d'autant plus de facilité, que la réduction du minerai est faite à une plus basse température, et que le produit est refroidi plus rapidement. C'est donc l'état qui correspond aux basses températures, celui par suite dont ces températures tendent à provoquer la formation.

» Le ferrosum passe facilement à l'état de ferricum (fer de peroxyde).

» Cette propriété correspond à celle que le protoxyde et le fer pyrophorique présentent en Chimie. Il fournit ainsi de l'acier et du fer malléable; mais il conserve sous ces deux formes, tant qu'il n'est point arrivé à l'état de fer brûlé, la propriété toujours bien tranchée de pouvoir être ramené, par les réactions métallurgiques usuelles, du fer à l'acier et de l'acier à la fonte blanche cristalline.

» Les caractères physiques du ferrosum, quand il est combiné avec le carbone, sont la dureté et la fragilité.

» Ses propriétés chimiques doivent le faire ranger dans la classe des corps qui se combinent avec un seul atome d'oxygène.

» Le ferricum est le métal des minerais de peroxyde anhydre. Son type métallique est le fer qu'on retire de ces minerais. Il s'unit au carbone dans les températures élevées, mais il le laisse déposer dans le refroidissement lent, par défaut d'affinité. Cet état correspond aux températures élevées, comme celle du blanc soudant.

» Il donne du fer malléable et, comme variation de forme, du fer brûlé; mais, lorsqu'il est seul, il ne peut passer à l'état d'acier stable pas plus qu'à l'état de fonte blanche stable, au moins par le moyen des réactions d'une durée toujours très-limitée qu'on peut effectuer en métallurgie. Cette impossibilité presque absolue de revenir à l'état de ferrosum, si ce n'est d'une manière très-difficile et très-instable, lorsqu'il a existé dans les minerais à l'état de ferricum, correspond d'ailleurs aux difficultés de réduction que le peroxyde présente en Chimie.

» Son caractère physique est la malléabilité qu'il ne perd qu'en atteignant sa forme ultime, le fer brûlé.

» Ses propriétés chimiques doivent le faire ranger dans la classe des corps qui se combinent avec au moins trois atomes d'oxygène et plus en nombre impair.

» Les fontes noires et grises ne sont pas des états physiques déterminés par un ensemble de molécules identiques. Ces fontes ne sont que du ferricum conservant une partie de ses propriétés, et laissant déposer, par le refroidissement lent, le carbone dont les réactions l'avaient chargé à chaud. Dans les fontes grises, le ferricum domine ordinairement; dans les fontes truitées, les deux fers se retrouvent avec leur caractère : le ferrosum donne les parties blanches et le carbone combiné; le ferricum donne les parties grises avec dépôt de carbone.

» Les fers malléables sont formés de mélanges variables des deux fers

d'origine différente, tous deux passés à l'état de ferricum. Le ferrosum, sous cette forme, conserve toujours en partie son caractère de dureté, et demeure susceptible de retour, comme je l'ai dit. La grande variété qu'on retrouve dans les fers du commerce dépend du nombre des mélanges possibles.

» Les minerais d'oxyde magnétique renferment les deux fers dans le rapport de leur poids atomique. Ces minerais fournissent les aciers les plus stables et les plus parfaits, d'où l'on peut conclure que l'acier provient de la réunion des deux états du fer, et qu'il est d'autant plus parfait qu'il contient les deux fers dans un rapport plus voisin que celui qui existe dans ces minerais. Il n'est pas nécessaire de considérer l'acier comme un nouvel état particulier, car l'oxyde magnétique ne constitue qu'une combinaison des deux oxydes.

» Cette définition de l'acier trouve une preuve directe dans une expérience facile à reproduire : un mélange de fer doux ou de fer brûlé (ferricum) et de fonte blanche cristalline (ferrosum), opéré avant ou après fusion, donne toujours, quand les proportions sont convenables, un acier plus ou moins parfait reconnaissable par la trempe.

» Il est d'ailleurs indispensable de remarquer que l'oxyde de fer magnétique, la pyrite magnétique jouissent, comme l'acier trempé, du magnétisme permanent. Cette propriété commune aux aimants naturels et artificiels indépendants de l'état d'oxyde de sulfure ou de carbure ne peut donc résulter que de la présence simultanée des deux états allotropiques du fer, qui sont le seul élément constitutif commun de ces corps si différents.

» Les deux états allotropiques du fer provenant des deux oxydes se retrouvent donc en métallurgie avec un système de variations semblables; mais ils restent toujours distincts par un certain nombre de propriétés. En outre, ces deux fers peuvent traverser la plupart des réductions et transformations qu'ils subissent en métallurgie, sans perdre leur caractère originel, sans qu'il soit possible de les confondre. Ces phénomènes présentent l'analogie la plus complète avec les propriétés bien connues des deux acides tartriques distingués par le sens de déviation du plan de polarisation.

» L'étude des capacités calorifiques des divers produits fournit des résultats qui accusent, entre la fonte cristalline et certains fers malléables et brûlés, des différences numériques trop importantes pour être expliquées par la présence des corps étrangers. J'espère donc que l'examen de ces

capacités calorifiques, joint à un mode d'essai très-simple, pourra fournir un procédé pratique faisant reconnaître la nature et l'origine des fers contenus dans tous les produits; on pourra ainsi fixer leurs emplois et déterminer leur valeur. Il est d'ailleurs très-important de fournir à l'industrie un moyen de vérifier les qualités, afin de faire disparaître non-seulement les fraudes réelles, mais même celles qui peuvent encore se commettre de bonne foi dans l'état actuel de la métallurgie.

» Les nouveaux principes que j'ai posés rencontrent dans l'explication des phénomènes, même les plus obscurs, une série de vérifications que j'indiquerai succinctement, après avoir fait connaître les lois qui régissent l'action de la chaleur et des réactifs dans la métallurgie du fer. »

THERMODYNAMIQUE. — *Cinquième Mémoire sur la théorie mécanique de la chaleur; par* **M. Dupré**. Partie expérimentale, en commun avec **M. P. Dupré**. (Extrait de l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Regnault, Bertrand.)

« Dans ce Mémoire, j'examine d'abord une question étrangère au sujet et sur la solution de laquelle j'ai dû m'appuyer : c'est la détermination de la force f de frottement au départ dans l'eau et du coefficient de frottement. Je montre que c'est à tort qu'on a cru jusqu'ici cette force indépendante de la pression, et j'en obtiens une première valeur au moyen des expériences de Darcy et de celles de ses devanciers; elle sera rectifiée par plusieurs séries d'expériences dirigées plus spécialement vers ce but, et que nous n'avons encore pu exécuter complétement. Dans l'une de ces séries, f sera déduit de la limite de l'épaisseur de la lame d'eau qui reste adhérente à un solide immergé quand on le retire avec une vitesse qui tend vers zéro. De là je passe à des définitions et à des démonstrations de théorèmes et de lois dont l'ensemble doit servir, dans une prochaine communication, de base pour expliquer les phénomènes capillaires connus et en faire prévoir d'autres.

» ε désignant la distance à laquelle l'attraction moléculaire cesse d'être sensible, je fournis le moyen d'obtenir deux limites entre lesquelles cette quantité se trouve comprise : pour l'eau $\varepsilon = \frac{1^{mm}}{300\,000}$ ne peut être ni 10 fois trop grand ni 10 fois trop faible.

» J'ai fait connaître, il y a longtemps déjà, le moyen de calculer l'attraction au contact, c'est-à-dire l'attraction par millimètre carré des deux

parties d'un corps situées de part et d'autre d'une section plane conçue dans son intérieur; pour l'eau, c'est 70 kilogrammes. Si l'on opère la séparation perpendiculairement, il faut vaincre d'abord cette force; mais, à mesure que la distance x augmente, l'attraction a diminue très-rapidement, et, si on appelle θA sa valeur moyenne de 0 à ε et $2F$ le travail de séparation par millimètre carré, on a

$$2F = \theta A \varepsilon = \int_0^{\varepsilon} a\,dx$$

et θ est inférieur à l'unité. Le mode de séparation n'influe pas sur le travail dépensé qui est F pour chaque millimètre carré de surface mis à nu, de sorte que, si un liquide de surface S varie de forme et prend une surface $s + \Delta s$, le travail dépensé pour produire ce changement est

$$F \Delta s.$$

Si ce liquide est renfermé dans un autre liquide pour lequel le travail de séparation soit F_1, et tel que le travail de séparation des deux liquides, l'un par rapport à l'autre, soit F', alors l'expression précédente devient

$$(F + F_1 - 2F') \Delta s.$$

Je déduis de là les lois qui régissent le travail de réunion de deux globules liquides et la limite de leurs vitesses finales. J'en tire aussi la conséquence que la quantité négligée dans mon théorème sur la désagrégation totale, principal objet de ma dernière communication, a pour valeur FS, quantité qui doit être retranchée du produit de l'attraction au contact par le volume.

» Dans tous ces phénomènes, la théorie mécanique de la chaleur prouve rigoureusement que les choses se passent *comme si une surface liquide était une membrane contractile douée d'une certaine tension;* mais elle ne fait pas connaître la cause de cette tension. Une étude détaillée des attractions montre qu'elle n'existe que dans l'épaisseur ε à partir de la surface et qu'elle est variable avec la distance; si on nomme T sa valeur moyenne, on arrive aux deux relations

$$T = \frac{F}{\varepsilon} = \frac{\theta A}{2}.$$

La tension est due à ce que toute molécule prise dans l'épaisseur ε éprouve, par suite des attractions mutuelles des molécules qui l'entourent, une

pression plus grande dans le sens parallèle au plan tangent que dans le sens perpendiculaire. L'attraction dans le sens parallèle au plan tangent est A à la profondeur ε; elle va en diminuant jusqu'à la surface. Si on nomme θ'A sa valeur moyenne, on trouve la relation remarquable

$$\theta' A + \frac{\theta A}{2} = A \quad \text{ou} \quad \theta' + \frac{\theta}{2} = 1.$$

» Lorsqu'un solide ne mouille pas un liquide, l'angle i de raccordement est constant; je prouve qu'on a

$$\cos i = \frac{F - 2F'}{F}.$$

Ce théorème est dû à Laplace, qui en a donné une démonstration peu satisfaisante, que Gauss et M. Bertrand ont remplacée depuis; la mienne offre l'avantage de montrer quel est le sens mécanique des constantes. Je prouve d'ailleurs que les nombres F et F', définis par la considération du travail, représentent en même temps la *force par millimètre de longueur*, qu'il faut vaincre dans la séparation *par glissement* de deux surfaces rectangulaires.

» Je donne ensuite une démonstration simple d'un autre théorème de Laplace relatif au volume soulevé ou abaissé dans un tube cylindrique quelconque à génératrices verticales, et aussi l'équation générale des surfaces capillaires; puis j'expose sept méthodes expérimentales destinées à la mesure des constantes F et F' nécessaires à connaître pour la discussion des faits à laquelle je compte me livrer prochainement, et en particulier pour la vérification du théorème de M. Bertrand.

» Dans la méthode qui donne le plus de précision, les forces de réunion F et F' sont fournies par des pesées; les autres procédés donnent des valeurs moins approchées, mais qui s'accordent cependant, aux erreurs d'expériences près; elles servent de vérifications pour les lois et les théorèmes obtenus. L'un de ces procédés est fondé sur la mesure de l'excès de tension produit par la membrane contractile dans une goutte liquide ou dans une bulle d'air soufflée dans un liquide; cet excès se montre *inversement proportionnel au rayon*, comme le veut la théorie. Dans un autre procédé, applicable seulement aux liquides au moyen desquels on peut, comme avec l'eau de savon, souffler des bulles isolées, les deux membranes contractiles donnent un excès de tension intérieure double, pourvu que l'épaisseur de la lame liquide surpasse 2ε. »

ÉLECTROCHIMIE. — *Emploi du magnésium comme métal électromoteur dans les piles voltaïques en remplacement du zinc.* Note de **M. Bultinck**, d'Ostende.

(Renvoi à l'examen de M. Pouillet.)

« Ayant remarqué le grand degré d'oxydabilité du magnésium comparativement aux autres métaux électromoteurs, j'ai supposé qu'il pourrait servir avec avantage comme tel en remplacement d'un autre métal moins oxydable que lui. J'ai fait l'essai au galvanomètre multiplicateur, en prenant comme point de comparaison le cuivre et le zinc dans l'eau distillée pure, et j'ai eu le résultat suivant :

» En prenant d'une part deux fils, l'un de cuivre et l'autre de zinc, les mettant tous deux en rapport avec le galvanomètre multiplicateur, puis les plongeant en même temps dans l'eau distillée pure, j'ai obtenu au moment de l'immersion une déviation de 30 degrés, et, après cinq minutes d'immersion, l'aiguille s'est arrêtée à 10 degrés. En prenant d'autre part deux fils, l'un de magnésium et l'autre d'argent, et ayant absolument les mêmes dimensions en épaisseur et longueur que celles des fils de cuivre et de zinc susnommés, j'ai obtenu, au moment de l'immersion, une déviation de 90 degrés, puis de même, après cinq minutes d'immersion, l'aiguille s'est arrêtée à 28 degrés, d'où il résulte une différence de 60 degrés à peu près en plus en faveur du magnésium et argent sur le cuivre et zinc.

» Après ce premier résultat, j'aurais désiré faire une pile de Volta avec substitution du magnésium au zinc, mais n'ayant de ce métal qu'un peu de fil d'un très-petit diamètre, je me suis borné à faire une chaîne galvanique, qui, malgré sa petitesse, m'a donné des effets hors de toute attente. Avant de parler de ces effets, je vais d'abord exposer comment elle est composée.

» Cette chaîne se compose de vingt éléments, chacun de trois pièces, savoir : un petit morceau de caoutchouc, ayant 14 millimètres de long sur 4 millimètres de large et 3 d'épaisseur; un fil de magnésium de 35 millimètres de longueur, et un fil d'argent de même longueur et épaisseur que le fil de magnésium. Les fils de magnésium et d'argent sont pliés tous deux sur eux-mêmes en deux parties égales, puis chaque fil ainsi plié est passé à califourchon sur une des extrémités du morceau de caoutchouc, mais de manière que l'un, le magnésium par exemple, se trouve sur sa largeur et l'autre (l'argent) sur son épaisseur, et que la partie des fils qui fait

le pliant fasse saillie afin de pouvoir servir d'anneau. Le tout est bien fixé au moyen d'un double nœud en fil de soie.

» Vingt éléments pareils réunis, voilà toute la chaîne. Maintenant, quant à ses effets, je dirai que, en la plongeant seulement dans l'eau de pluie pure, sans addition de sel ni d'acide quelconque, j'ai obtenu tous les effets qu'on obtient avec les chaînes de Pulvermacher, tels qu'effets physiques, chimiques et physiologiques; la seule différence est que les chaînes de Pulvermacher ne donnent leurs effets qu'après avoir été plongées dans de l'eau ou salée ou acidulée. L'emploi du magnésium aurait donc pour avantage de pouvoir fournir un courant galvanique sans l'aide d'acide ou de sel quelconque. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Télégraphie sous-marine : suspension du câble à des profondeurs déterminées.* Note de **M. Ogier**.

(Commissaires : MM. Faye, de Tessan.)

« Deux essais de pose d'un câble télégraphique transatlantique ont été tentés sans succès entre l'Irlande et Terre-Neuve. Je ne crois pas à la réussite de ce projet, tant que l'immersion se fera *au fond* de l'Océan. Il semble impossible, en effet, qu'un câble télégraphique résiste à la tension de son propre poids pour une longueur partant des profondeurs de la mer jusqu'au navire porteur, quantité représentant une courbe immense, qui ne sera pas inférieure, dans certains parages, à 8000 mètres. Ajoutons à cela les effets de la pression des eaux, et l'on arrive à cette conséquence : de l'impossibilité d'immerger un câble sans l'usage du frein, parce qu'il se déroulerait avec une trop grande rapidité; de l'impossibilité de faire usage du frein, à cause de la rupture du câble, car plus le câble sera fort, plus la résistance sera grande.

» Je crois avoir trouvé un moyen pour remédier à ces inconvénients. Les *bouts de terre* doivent être placés comme cela se pratique actuellement, et jusqu'à une profondeur qui sera aisément déterminée. Ici commence l'innovation.

» Soit une portion de câble représentant un poids de. . . . . à tenir en suspension à une profondeur de. . . . . On lui oppose des récipients immergés contenant de l'air atmosphérique ou tout autre gaz ayant une force ascensionnelle faisant équilibre au poids du câble à cette même profondeur. Plus le fil sera réduit, moins il faudra de récipients servant de supports.

» Il y a à tenir compte, dans l'application de ce système, des obstacles matériels que présentent : 1° les courants sous-marins connus et ceux que pourra faire connaître une étude plus approfondie entreprise dans ce but; 2° des trains de glace charriés des régions polaires vers les régions intertropicales par les courants; 3° des réunions accidentelles de ces mêmes trains qui, se soudant ensemble, atteignent par leur masse les contre-courants remontant de l'équateur vers les pôles.

» Tous ces obstacles se rencontrent particulièrement dans les parages suivis pour les deux immersions faites sans résultat jusqu'à ce jour. Il n'en est pas de même pour la Méditerranée, où l'on pourrait diminuer de beaucoup les profondeurs de l'immersion, et les réduire de manière à éviter seulement les accidents pouvant provenir de la navigation. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la greffe animale.* Note de **M. P. Bert**, présentée par M. Milne Edwards.

« Dans le Mémoire sur la greffe animale que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie (séance du 29 mai 1865), j'ai indiqué un certain nombre de faits qui révèlent une résistance remarquable dans les propriétés vitales des éléments anatomiques. J'ai fait voir comment un organe de structure complexe (la queue d'un rat, par exemple), étant séparé du corps, puis écorché et introduit sous la peau de l'animal, continue à vivre et grandit s'il n'avait pas encore atteint ses dimensions définitives. J'ai montré, de plus, comment la vie de cet organe résiste à l'action prolongée de milieux divers tels que l'air, certains gaz, l'eau, certaines dissolutions acides, alcalines, etc. La présente Note a pour but de donner quelques détails sur les modifications anatomiques que subissent les parties ainsi greffées.

» Immédiatement après l'introduction dans le tissu cellulaire souscutané de la queue écorchée, il se fait autour d'elle un épanchement blastématique qui bientôt s'organise et l'enveloppe comme d'un fourreau. Le microscope montre dans ce fourreau des fibres lamineuses, avec un petit nombre de corps fibro-plastiques. L'organe greffé, libre d'abord dans cette gaîne, est bientôt mis en communication avec l'organisme qui le porte par des vaisseaux de nouvelle formation, qui traversent la gaîne et s'abouchent avec ses propres vaisseaux. Ces communications, d'abord capillaires, s'établissent vers le quatrième ou le cinquième jour, et une injection colorée, poussée par l'aorte de l'animal, pénètre dès lors dans la queue parasitaire.

Plus tard, ces capillaires deviennent des vaisseaux qui atteignent plusieurs dixièmes de millimètre de diamètre.

» Après une vingtaine de jours, les fibres musculaires perdent leurs stries, leur diamètre diminue, leur contenu se fragmente, se résorbe, ou bien est remplacé par des gouttelettes graisseuses; elles subissent, en un mot, soit l'atrophie simple, soit la dégénérescence graisseuse.

» Les nerfs présentent les phénomènes de dégénérescence et de régénération si bien décrits déjà par MM. Philippeaux et Vulpian dans un Mémoire couronné par l'Académie.

» Les corpuscules osseux, les cellules de cartilage, les fibres tendineuses, les corps fibro-plastiques, les cellules adipeuses de la moelle des os ne subissent aucune modification appréciable. Les articulations intervertébrales restent libres, même après plusieurs mois, et l'on trouve encore dans leur cavité les restes de la corde dorsale.

» Si la queue greffée était jeune, elle atteint, sans jamais les dépasser, les dimensions qu'elle aurait eues si elle fût restée en place. Cette évolution se fait normalement quant au mode et quant au temps. Les cartilages d'ossification se transforment en os, les cartilages intervertébraux acquièrent leurs fibres caractéristiques, les cellules de la moelle osseuse (médullocelles) deviennent adipeuses.

» Cette vie normale, si j'ose ainsi parler, de la greffe, se manifeste non-seulement dans l'ordre physiologique, mais dans l'ordre pathologique. Si, par exemple, une fois la greffe prise, on y pratique à travers la peau une fracture, celle-ci se consolide par un mécanisme qui ne paraît pas différer de ce qui se passe dans les circonstances ordinaires. Il m'est arrivé, à la suite de la greffe dans le péritoine d'os du crâne d'embryons, de voir ces os se développer d'une manière hypertrophique, par suite probablement de l'excitation que leur faisaient subir les mouvements incessants de l'intestin. Lorsque la présence de la queue incluse occasionne dans les tissus circonvoisins une inflammation suppurative, il arrive souvent que la greffe s'enflamme elle-même, et dans ce cas les vertèbres montrent les lésions caractéristiques de l'ostéite, c'est-à-dire l'abondance des médullocelles, l'érosion des os, etc. Cette ostéite guérit souvent, mais dans quelques cas elle entraîne la disparition de l'os.

» Cette disparition a lieu dans d'autres circonstances encore. Lorsque l'organe qui doit être greffé a été soumis à l'action de certains milieux, il peut arriver que cet organe vivant encore, mais malade, subisse une évolution pathologique qui finit par le faire disparaître. J'ai énuméré bon

nombre de ces cas dans mon Mémoire. Voici alors comment les choses se passent. La moelle vertébrale, qui, dans la queue des rats, est composée, dès un mois après la naissance, de cellules adipeuses avec quelques rares médullocelles, reprend l'aspect embryonnaire en perdant sa graisse et se remplissant de ces derniers éléments; elle envahit le tissu osseux, dont la trame se résorbe et dont les corpuscules contiennent pour la plupart une gouttelette graisseuse; une modification analogue est présentée par les cartilages. La graisse se montre en abondance autour de l'os, sans doute par multiplication et altération des corps fibro-plastiques. Plus tard, les médullocelles à leur tour sont remplacés par des cellules graisseuses ou du tissu lamineux, si bien qu'après un temps qui n'est jamais moindre d'un mois, la queue introduite n'est plus représentée que par des tractus fibro-graisseux. Parfois on y aperçoit, à des intervalles réguliers, de petits noyaux solides qui semblent des restes de vertèbres. Mais le microscope fait voir que ces corps ne sont autre chose que les cartilages des extrémités articulaires dont la trame fondamentale s'est infiltrée de sels calcaires.

» Au milieu de ces modifications pathologiques subsistent, comme le prouve l'injection, les vaisseaux sanguins, qui paraissent même dans la moelle osseuse plus abondants ou plus gros qu'à l'état normal. »

(Renvoyé à la Commission du prix de Physiologie expérimentale comme l'avait été le travail auquel celui-ci se rattache.)

M. Tripier soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Des phénomènes d'anesthésie électrique et de leur mécanisme*.

L'auteur, après avoir rappelé que l'électrisation par les courants d'induction a été employée comme moyen de supprimer la douleur dans certaines opérations chirurgicales, se demande comment il se fait qu'après les résultats favorables obtenus par certains praticiens, ce procédé ne se soit point vulgarisé. Il lui semble que cette négligence tient à une cause qui a agi non-seulement dans ce cas, mais dans bon nombre d'autres : c'est que lorsqu'un fait nouveau est annoncé, on ne se met guère plus en peine de constater si le fait s'est produit réellement que l'on ne se rend exactement compte de la manière dont il a pu se produire. M. Tripier a donc pensé que pour porter à adopter un procédé dont il a reconnu lui-même l'utilité, il devait commencer par faire voir qu'il n'a rien que de compatible avec ce qui est admis dans la science relativement aux fonctions du système nerveux; c'est ce qu'il croit être parvenu à faire dans la Note qu'il soumet

aujourd'hui au jugement de l'Académie, en rapprochant des observations des physiologistes celles qu'il a faites lui-même dans le traitement de diverses affections au moyen de l'électricité.

(Renvoi à l'examen de M. Claude Bernard.)

M. **Bernard** présente un Mémoire intitulé : « Observation de bronchite aiguë considérée au point de vue d'une théorie de la transformation des fluides organiques ».

L'auteur annonçant dans la Lettre d'envoi que son Mémoire contient des faits et des observations qui se rattachent au traitement du *choléra-morbus*, le Mémoire et la Lettre sont renvoyés à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.

(Commission du legs Bréant.)

M. **Gicca** adresse de Florence une « nouvelle démonstration du théorème sur l'égalité à deux droits des trois angles d'un triangle ».

(Commissaires : MM. Bertrand, Serret.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur *M. J. Fournet*, Correspondant de l'Académie, d'un opuscule ayant pour titre : « Première série d'aperçus sur la phase sèche de 1864-65 ».

M. le Secrétaire perpétuel présente encore au nom des auteurs les opuscules suivants :

« Rotation d'un système variable de trois masses où se vérifie le principe des aires », par *M. A. de Gasparis;*

« De la marche horaire pour chaque jour et de la marche mensuelle pour une année des températures à la surface et à l'intérieur du globe, » par *M. Zantedeschi;*

« Ancienneté de l'homme dans les environs de Toul », par *M. Husson.*

ASTRONOMIE. — *Découverte de la planète* (84) *Clio*. Lettre de **M. Luther** à M. Élie de Beaumont.

« Bilk, près Düsseldorf, le 3 septembre 1865.

» J'ai l'honneur de vous annoncer, en vous priant de vouloir bien la communiquer à l'Académie, ma découverte d'une nouvelle planète (84) de 10e grandeur du 25 août 1865, dont j'ai fait les observations suivantes :

	Temps moyen de Bilk.	Ascension droite en temps.	Déclinaison australe.	
	h m s	h m s	° ′ ″	
1865 août 25	10.46.28,0	21.34.31,27	— 14.20.47,1	9 comparaisons.
25	12 24.38,6	21.34.27,13	— 14.20.24,3	8 »
26	9.46.17,6	21.33.35,05	— 14.15.29,1	12 »

» Le Congrès astronomique de Leipzig, du 31 août 1865, a choisi pour ma nouvelle planète le nom *Clio*. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Études sur le choléra faites à Marseille en septembre et octobre* 1865; *par* **M. G. Grimaud**, de Caux.

« Marseille, 6 octobre 1865.

» Dans ma communication du 21 août dernier (Des quarantaines et de leur objet, *Comptes rendus*, t. LXI, p. 325), je disais en terminant : « Il ne » suffit pas d'émettre des idées, il faut démontrer leur réalité en même » temps que la possibilité et la nécessité de leur application.... » C'est, en grande partie, pour remplir les conditions de ce programme, autant qu'il est en moi, que je me suis rendu à Marseille.

» Situation. — Je suis arrivé le 12 septembre au soir. Ce jour-là, il y avait eu 57 cas de mort par le choléra. Trois jours après, il y en a eu 59; c'est le plus fort chiffre atteint depuis le commencement de l'épidémie.

» Pour déterminer la valeur de ce chiffre, il faut tenir compte de deux circonstances.

» D'abord, au mois de septembre, à Marseille, le chiffre des décès par jour s'élève communément de 26 à 30, comprenant les diverses maladies. C'est l'enfance qui paye le plus fort tribut, et c'est l'inobservation des lois de l'hygiène concernant la nutrition qui est la cause principale.

» Ensuite, au mois de septembre de la présente année, sur une population de 300 000 habitants, on constatait l'absence de 104 000 ayant aban-

donné la ville. Or, le jour où on a compté 59 décès cholériques, la mortalité générale a été de 92.

» Mais si les 30 décès de septembre en temps ordinaire s'imputent sur 300 000 habitants, les 92 décès de cette année ne doivent s'imputer que sur 300 000 — 104 000 = 196 000 habitants, chiffre qui, pour ce jour de plus forte mortalité, donne 1 mort sur 2130 habitants, tandis que les 30 décès des temps ordinaires donnent 1 mort sur 10 000.

» Telle était la situation au 16 septembre dernier.

» STATISTIQUE. — Mon premier soin a été de constater la mortalité de chaque jour depuis le commencement de l'épidémie, c'est-à-dire depuis le jour où le chiffre en a été connu officiellement.

» J'ai relevé ensuite la mortalité cholérique comparée des épidémies précédentes qui ont désolé Marseille en 1835-37-49-54 et 1855. Je regarde comme une donnée utile, pour l'histoire des épidémies, de connaître le point culminant, le plus fort chiffre de décès atteint dans un jour.

En 1835, le 25 juillet, ce chiffre s'est élevé à.	210	morts (1).
En 1837, le 1er septembre.	66	»
En 1849, le 15 septembre.	62	»
En 1854, le 22 juillet.	139	»
En 1855 (les chiffres journaliers n'ont pas été publiés)..	»	
En 1865, le 16 septembre, l'épidémie n'étant pas tout à fait éteinte.	59	»

» Pour ces mêmes années, le total des morts cholériques, pendant la durée de l'épidémie, a été de :

En 1835. . .	2576.	Mois le plus chargé,	juillet.	1493
En 1837. . .	1138	»	août.	820
En 1844. . .	2252	»	septembre.	1201
En 1854. . .	3069	»	juillet.	2061
En 1855. . .	1410	»	septembre.	973
En 1865. . . . . . . (il faut attendre la fin de l'épidémie).				

» CARACTÈRE DE L'ÉPIDÉMIE. — *Symptômes.* — Dérangement des voies digestives, suppression des urines, voix cassée, cyanose, froid (ce froid horrible, que le malade ne sent pas et qui impressionne si vivement ceux

(1) Je dis 210, parce que c'est le chiffre déclaré et publié. Mais en le discutant, le secrétaire général de la mairie, M. Lepaitre, m'a dit qu'il fallait le porter à 235 et augmenter dans la même proportion celui des quatre jours qui ont suivi; attendu que, pendant ces quatre jours, on inhuma des cadavres de plusieurs parties de la ville sans venir en faire la déclaration obligée à la mairie. La désolation universelle avait amené ce désordre.

qui entourent son lit), tous ces signes caractéristiques du choléra asiatique se sont manifestés dans la plupart des cas.

» *Variation.* — Selon quelques praticiens, il y aurait moins de crampes et une cyanose moins générale que dans les autres épidémies.

» Un seul signe n'a jamais manqué : c'est la suppression des urines.

» On a compté beaucoup d'invasions subites, des cas où tous les symptômes à la fois se sont précipités sur le sujet et l'ont transformé en un cadavre au bout de très-peu d'heures.

» Chez quelques victimes on a vu la réaction se manifester franchement : le pouls s'était relevé et la chaleur était devenue à peu près normale, et on a vu la réaction durer ainsi plusieurs heures, rassurant le médecin tenté de pronostiquer la guérison, puis cette réaction cesser tout à coup et le malade mourir asphyxié.

» *Traitement.* — Le traitement consiste à faire la médecine du symptôme; et, dans l'épidémie actuelle, tout démontre que c'est la meilleure, sans compter que c'est la seule en présence de phénomènes aussi terribles qu'inexpliqués.

» *Mortalité.* — Les guérisons sont nombreuses, on pourrait dire assurées, quand le médecin est appelé dès le début des symptômes gastriques. Mais si, au dérangement des voies digestives, s'est joint la suppression des urines ou quelqu'un des autres symptômes caractéristiques, la guérison est fortement compromise. C'est le grand nombre des cas de cette dernière catégorie qui explique la mortalité que les médecins accusent en ville et qui serait, en général, de 8 morts sur 10 personnes atteintes.

» ORIGINE DE L'ÉPIDÉMIE. — Les premiers cas officiellement déclarés sont du 23 juillet. Cependant de nombreux décès avaient eu lieu avec des signes qui surprenaient les assistants. Je ne pouvais pas me contenter d'en recueillir l'histoire ; j'ai dû tâcher de remonter à la source des plus caractéristiques de ces faits. Or, en procédant ainsi, j'ai été conduit jusqu'au 9 juin, c'est-à-dire près de deux mois (54 jours) avant la première déclaration officielle.

» Sur le quai de la Joliette, du côté des escaliers de la Major, deux hommes ont été relevés dans la nuit du 14 au 15 juin. Un pharmacien du voisinage s'est écrié en les voyant : *C'est le choléra.* En admettant que ce fût le choléra, d'où venait ce choléra?

» D'autres faits analogues, accomplis vers la même date et dans cette partie de la ville vieille qui regarde la Joliette, avaient fixé mon attention

sur ce point comme sur le centre de l'épidémie. Je me mis à la recherche des navires qui étaient arrivés d'Alexandrie dans le mois de juin.

» Le dimanche 11 juin, à 2h30m, est entré dans le port Napoléon la *Stella*, capitaine Régnier. Le navire était parti d'Alexandrie le 1er juin avec 97 passagers, dont 67 pèlerins algériens. Les autres étaient des Européens, parmi lesquels on comptait 10 artistes, 7 ouvriers, 6 marins, etc. La *Stella* a apporté la première nouvelle de l'existence du choléra à Alexandrie.

» Le même jour, 11 juin, dans la soirée, est arrivé le *Bizantin* avec 55 passagers. Il était parti d'Alexandrie le 3 juin, et il avait touché Malte.

» Le 15 juin arrive le *Syria*, portant la malle anglaise et 220 passagers.

» Le 16 juin, à 10 heures du soir, le *Saïd*, avec 190 passagers envoyés au Frioul.

» Puis viennent, le 24 l'*Assyrien*, et le 28 le *Tarifa*, etc.

» Voilà donc, du 11 au 16 juin, 562 personnes arrivées coup sur coup à Marseille, d'Alexandrie, où l'épidémie, à leur départ, était dans la période ascendante. Que sont devenues ces 562 personnes? Elles se sont dispersées. Si l'on pouvait les appeler par leur nom, la tombe répondrait pour plus d'une.

» En effet, j'ai pu suivre, pas à pas, depuis leur entrée au fort Saint-Jean jusqu'à leur départ, la destinée des 67 pèlerins arrivés par la *Stella*.

» C'est le commandant du fort, M. le capitaine Dol, qui les a reçus dans l'après-midi du 11 juin. *Il y en avait de bien malades*, m'a-t-il dit : je cite ses expressions. Il les mit sous la tente, dans la batterie basse qui regarde l'entrée du port et où l'on pénètre par une poterne taillée dans le roc. L'un de ces pèlerins ne pouvait guère aller plus loin : ses camarades réclamaient pour lui l'hôpital. Il était trop tard pour l'y admettre. Il est mort au bout de peu de temps, après 7 heures du soir, dans le fort même.

» Le lendemain, le commandant a fait appeler le chirurgien de service qui connaît un peu l'arabe, ayant fait un long séjour en Afrique. M. le Dr Renard a questionné les compagnons du décédé, qui lui ont dit que, depuis quelques jours, Ben Kaddour avait le corps dérangé, et il a rédigé, dans les termes suivants, le certificat de décès qui lui était demandé par le commandant :

« Le soussigné Renard (Ernest), docteur en médecine et aide-major de » première classe au 38e régiment de ligne, certifie que le nommé El Hadji » El Arbi Kaddour, de la tribu des Terman, a succombé le lundi 12 juin, » à 7 heures du soir, des suites d'une dysenterie chronique (âgé de » 68 ans). Marseille, le 13 juin 1865. *Signé :* Dr Renard. »

» M. le Dr Renard, que j'ai vu ensuite pour les détails qui le concernent ci-dessus, m'a dit : « On ne pensait pas alors au choléra; et puis, comment » constater cette maladie sur un cadavre et tant d'heures après la mort? » J'accusai une dysenterie sans en avoir sous les yeux aucune preuve, sans » savoir la couleur des déjections : c'est ainsi que j'interprétai le langage » des pèlerins, car il n'est pas ordinaire de voir un simple dérangement de » corps occasionner la mort. »

» Avec le certificat de décès de Ben Kaddour, j'allai à la recherche du manifeste de la *Stella*, et voici ce que j'y ai recueilli.

» Dans la liste des pèlerins, le 22e inscrit, El Hadji Bouzian, est signalé à la colonne des observations par les mots suivants : *Décédé le* 9 *juin à la mer*. Le 67e, Ben Sliman, est signalé par la même phrase caractéristique : *Décédé le* 9 *juin à la mer*.

» Quant à Ben Kaddour, inscrit le 8e sur la liste, il n'est signalé par aucune observation, attendu qu'il était en vie quand le bâtiment est arrivé.

» Voilà donc le véritable état des choses. Le navire est parti d'Alexandrie le 1er juin, emportant 67 pèlerins de la Mecque. Huit jours après son départ, le 9 juin, il jetait à la mer deux de ces pèlerins, le 22e et le 67e, et le 11 juin, deux jours après le 9, il débarquait les 65 restants, parmi lesquels Ben Kaddour succombait en touchant terre.

» Ces pèlerins venaient de la Mecque par Djeddah et Suez. Du 20 mai au 22 juin, il en est passé à Suez près de 20 000, *tous plus ou moins infectés*, dit dans son Rapport le médecin en chef de l'isthme, et l'on s'est empressé, ajoute-t-il, de les envoyer à Alexandrie, afin de les embarquer pour l'Europe ou ailleurs.

» Du 22 mai au 1er juin, plusieurs milliers de ces pèlerins, *plus ou moins infectés*, sont venus camper à Alexandrie, près du canal de Mahmoudieh. (*Voyez* Rapport sur le choléra de l'isthme de Suez en juin et juillet 1865; l'*Isthme de Suez*, no 221, 15 septembre 1865, p. 286 et suiv.)

» Dans une prochaine communication, je ferai connaître la propagation du choléra dans Marseille et ses environs. Cette propagation s'est produite avec une allure identique à celle qui a été signalée en Egypte. On comprend que ce caractère de similitude suffirait pour démontrer que le choléra de Marseille ne diffère en aucune façon du choléra que les pèlerins de la Mecque ont semé partout sur leur passage, et spécialement de celui dont ils ont transporté les germes avec eux, depuis la rade de Djeddah jusqu'au fort Saint-Jean à Marseille. »

GÉOLOGIE. — *Note sur les gisements de tripoli observés au Chili.* (Extrait d'une Lettre de **M. Pissis** à M. Élie de Beaumont.)

« Je crois vous avoir déjà parlé de plusieurs dépôts de tripoli qui se trouvent au Chili et qui, comme celui de Bilin, sont presque entièrement composés d'infusoires. Ces dépôts, d'origine très-récente, n'ont aucune relation avec les terrains stratifiés, reposant indistinctement sur les couches quaternaires ou sur des produits volcaniques. Le plus remarquable est celui qui se montre sur les bords du lac du Maule, où il forme une petite couche de 15 à 40 centimètres d'épaisseur, intercalée entre des sables ponceux et qui occupe une surface d'au moins 2 kilomètres carrés. D'autres dépôts moins étendus se trouvent dans les provinces de Valparaiso et d'Atacama, soit dans le voisinage de la côte, où ils reposent sur le terrain quaternaire, soit dans les hautes vallées des Andes, mais toujours à peu de distance de sources thermales. Je m'occupais depuis longtemps de rechercher quelle pouvait être leur origine, lorsque le hasard est venu me mettre sur la voie de leur formation. En examinant un flacon d'eau thermale que j'avais rapporté il y a trois ans des Cordillères de Coquimbo, j'y trouvai un léger dépôt d'un blanc jaunâtre qui, examiné au microscope, me présenta les mêmes espèces d'infusoires que l'on rencontre dans les tripolis, passés comme dans ceux-ci à l'état siliceux. Cette eau s'échappe avec force du fond d'une petite cavité ouverte dans une roche trachytique; sa température est de 62 degrés, et le flacon, après en avoir été rempli, avait été fermé sous l'eau de manière à éviter toute communication avec l'air, et le bouchon avait été assujetti avec une forte enveloppe de caoutchouc; ainsi ces infusoires ne pouvaient provenir que de l'eau thermale. Cette première observation me conduisit à examiner divers échantillons que j'avais pris à la même source, d'abord une substance gélatineuse presque incolore qui tapisse les parois de la cavité, puis une matière verte qui nage à la surface d'un petit lac formé par la réunion de plusieurs sources, enfin une espèce de tourbe qui forme le fond et les bords de ce lac. La substance gélatineuse me présenta une grande quantité d'infusoires semblables à ceux du dépôt; la matière verte contenait encore les mêmes infusoires associés à des conferves qui formaient la partie prédominante. La tourbe ne m'ayant point permis de rien distinguer à cause de son opacité, j'eus recours à l'incinération dans une petite capsule de platine; elle laissa environ 8 pour 100 de son poids d'une matière brune où l'on distinguait parfaitement les infu-

soires et quelques filaments se rapportant à des conferves. Traitée par l'acide chlorhydrique, elle abandonna un peu d'oxyde de fer et de manganèse; après sa dessiccation elle était entièrement semblable aux tripolis des autres localités. Il était donc évident que si, par une cause quelconque, la partie charbonneuse de cette tourbe venait à disparaître, ainsi que le fer et le manganèse, on aurait ici un dépôt semblable à ceux des autres localités. La disparition de l'humus est-elle due à une combustion rapide ou à une action lente qui ferait passer l'humus à l'état d'acide carbonique? Ce dernier cas me paraît le plus probable : les tripolis du Chili sont presque entièrement solubles dans la potasse caustique, ce qui n'aurait pas lieu pour de la silice calcinée. J'ai aussi essayé ces matières par la chaux sodée, et toutes m'ont donné de l'ammoniaque, ce qui me fait penser que la matière rencontrée dans d'autres eaux thermales et connue sous le nom de *barégine* pourrait bien n'être autre chose que des infusoires qui, ainsi que l'indiquent ces observations, peuvent vivre et se développer au-dessus de 60 degrés. Je crois qu'il serait intéressant d'étudier sous ce rapport les gisements de tripoli de l'Europe, afin de s'assurer s'ils sont comme ceux-ci des produits d'eaux thermales. »

GÉOLOGIE. — *Remarques à l'occasion d'une communication récente de* M. Hébert. Lettre de **M. Delbos.**

« Dans une Note relative aux terrains nummulitiques de l'Italie septentrionale, présentée à l'Académie des Sciences dans la séance du 7 août dernier, M. Hébert place le flysch et les calcaires à fucoïdes des Alpes sur l'horizon du terrain éocène supérieur ou du gypse du bassin de Paris.

» Je crois pouvoir revendiquer l'idée de ce parallélisme. J'ai consacré à l'établir une partie importante d'une thèse de doctorat, soutenue devant la Faculté des Sciences de Paris le 4 décembre 1854.

» Plusieurs autres assimilations, proposées par M. Hébert, concordent également avec celles que j'ai développées dans ce travail.

» Tout en réclamant la priorité pour plusieurs idées relatives au classement des terrains nummulitiques, je suis heureux de voir M. Hébert arriver aux mêmes résultats que moi à l'aide de documents qui n'existaient pas encore, il y onze ans, à l'époque de la publication de mon Mémoire. »

M. le Secrétaire perpétuel rappelle, à cette occasion, que dans un ouvrage publié il y a quelque dix ou quinze ans, *sir Roderick Murchison* a

déjà proposé une classification semblable. Il a notamment rapproché le flysch et le grès à fucoïdes de la formation gypseuse de Montmartre. Toutefois, connaissant les difficultés du sujet, sir Roderick Murchison a employé des expressions dubitatives.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Action clarifiante de l'alun sur les eaux bourbeuses.* Note de **M. Jennet**, présentée par M. Pelouze. (Extrait.)

« L'action clarifiante que l'alun, à la dose de $0^{gr},2$ à $0^{gr},5$ par litre, exerce sur les eaux limoneuses, est un fait constant et connu depuis longtemps; mais il semble qu'on se soit toujours défié de ce mode de purification des eaux, même dans les cas où il est si difficile de recourir à d'autres moyens de les rendre potables. Sous l'inspiration et avec les conseils bienveillants de M. Millon, j'ai fait, au Laboratoire central de Chimie d'Alger, de nombreuses expériences sur ce sujet, et maintenant je suis en mesure de montrer à quoi se réduisent les appréhensions hygiéniques....

» En résumé, quelles que soient la nature et la quantité des substances terreuses tenues en suspension dans une eau bourbeuse, celle-ci deviendra potable, dans un intervalle de sept à dix-sept minutes, si, pour chaque litre, on lui ajoute $0^{gr},4$ d'alun finement pulvérisé, en ayant soin d'agiter vivement toute la masse au moment même où l'on y introduit le réactif.

» Dans cette opération, l'alun se dédouble en sulfate de potasse que l'on retrouve intégralement dans l'eau limpide et en sulfate d'alumine qui, en se décomposant, provoque la clarification. La base de ce dernier sel se sépare à l'état insoluble et entraîne dans sa précipitation les matières troublantes et les produits humiques. L'acide attaque les carbonates alcalins et alcalino-terreux et les transforme en sulfates.

» Ainsi, l'eau purifiée par ce procédé se charge de sulfate de potasse et de sulfate de chaux; mais elle s'enrichit quelque peu en bicarbonates et en acide carbonique libre, en même temps qu'elle perd toute la matière organique.

» Un excès même considérable d'alun se comportera encore de la même manière : il sera entièrement décomposé et il n'en résultera d'autre inconvénient que l'introduction dans l'eau d'une plus grande quantité de sulfate de potasse et de sulfate de chaux. Quand ce dernier préexiste dans un état voisin de la saturation, la réaction n'est pas entravée et l'acide du sulfate d'alumine passe en partie à l'état de sel insoluble.

» L'alun de soude agit de la même façon que l'alun ordinaire, sans gain

de temps appréciable, contrairement à ce qu'on pouvait augurer de sa plus grande solubilité.

» L'acétate d'alumine et l'acétate de peroxyde de fer n'ont qu'une action tardive et incomplète qui doit en faire rejeter l'emploi.

» Bien que plus lent dans son action que l'alun, le biphosphate d'alumine serait un meilleur agent de clarification, si l'acide carbonique mis en liberté pendant la réaction ne redissolvait une notable partie de phosphate terreux qu'on ne parvient même pas à éliminer complétement par l'ébullition.

» Le sulfate d'alumine est aussi actif que l'alun sous un poids moindre dans le rapport de 7 à 10, et il a l'avantage de ne pas introduire de sulfate alcalin dans l'eau clarifiée. »

PALÉONTOLOGIE. — *Produits primitifs de l'industrie humaine en Italie. Grotte sépulcrale de l'âge du bronze récemment découverte dans l'île d'Elbe par* M. Mellini. — *Pierres à bassins de Rocca-Tederighi, vers la limite des provinces de Sienne et de Grossetto.* Lettres de **M. Simonin** à M. Élie de Beaumont. (Extraits.)

« 16 août. — On connaissait sur le gîte de Calamita (ainsi nommé parce qu'il donne l'aimant des minéralogistes) une caverne naturelle découverte en 1854, à l'époque où fut reprise l'exploitation de ce gîte, depuis longtemps abandonnée. On entrait par une étroite ouverture dans la caverne, entièrement ouverte dans le minerai de fer et dont la longueur est d'environ 4 mètres.

» Vers le milieu du mois de mai dernier, les travaux d'excavation s'étant portés sur ce point, on attaqua l'entrée de la caverne. Le sol en était recouvert d'une terre rougeâtre et légère. On procéda à son enlèvement et on trouva, à une faible épaisseur au-dessous, sept cadavres couchés l'un sur l'autre. D'après l'inspection des os, il fut reconnu que les cadavres avaient appartenu à des individus de sexes et d'âges divers. Malheureusement une partie des os tomba en poussière, l'autre fut dispersée. Deux crânes seuls ont été conservés et adressés à M. Raffaello Foresi, dont vous entretenait ma précédente lettre. M. Foresi se propose de les soumettre à l'examen des anthropologistes, puis d'en orner le musée qu'il veut élever à Porto-Ferrajo et consacrer à l'histoire naturelle de son île.

» La sépulture découverte à Calamita appartient à l'âge du bronze, car on a recueilli, à côté des cadavres, des ornements de ce métal, tels que des

pendants d'oreilles et des grains de colliers. Deux vases en terre cuite ont également été retrouvés à côté des cadavres; mais aucun instrument de silex n'a été rencontré dans la caverne de Calamita. Cette sépulture peut remonter aux plus hauts temps historiques de la péninsule, ceux qui touchent encore à la Fable. L'île d'Elbe a été, dit la Fable, visitée par les Argonautes auxquels on a même attribué la fondation de Porto-Ferrajo.

» 24 août. — La découverte porte cette fois, non plus sur les îles de l'archipel tyrrhénien, mais sur le continent toscan lui-même, et il s'agit de pierres taillées, de grand volume, de la catégorie de celles qu'on a nommées, je crois, *pierres à bassins*.

» Il existe en Toscane, sur la ligne de partage entre les eaux de la province de Sienne et celles de la province de Grossetto, un village appelé Rocca-Tederighi. Il est surtout connu par l'exploitation d'une riche mine de cuivre fouillée par les anciens et reprise de nos jours. J'ai été plusieurs fois conduit sur ce gîte par mes explorations géologiques en Toscane. Dès l'année 1856, et tout récemment encore, j'ai trouvé sur le flanc des collines environnantes de gros blocs de pierre isolés, taillés en creux.

» Ces blocs proviennent d'une roche éruptive qui se fait jour çà et là à la surface du sol cultivable, puis forme comme autant de pitons dénudés, les points culminants du pays.... Les géologues sont indécis sur le nom à donner à cette roche, qu'ils ont tour à tour appelée un trachyte, un *peperino* ou un porphyre quartzifère.

» Les pierres creusées dont je viens de parler sont toutes faites de cette roche. On les rencontre à la surface des champs cultivés, ou sous les bois de châtaigniers qui couvrent le pays. Elles sont généralement libres, quelquefois cependant taillées en place, c'est-à-dire faisant partie du roc lui-même. Quelques-unes sont de forme ronde ou carrée, d'autres de forme rectangulaire. Les premières ont 1 mètre environ de diamètre ou de côté, les secondes $1^{m},20$ à $1^{m},50$ de large sur 2 mètres environ de longueur. La profondeur est faible et ne dépasse guère 25 à 30 centimètres. Quelquefois une ouverture est ménagée dans le fond, ou un petit canal extérieur sur le bord du bassin et normalement. Quand les bassins ont été creusés en place, il m'est arrivé de les rencontrer accouplés et en contre-bas l'un de l'autre.

» Sur toutes ces pierres travaillées de main d'homme la trace de l'outil a complétement disparu.

» A quel usage pouvaient servir ces pierres creusées, qui remontent évidemment à une époque très-ancienne? Les traditions du pays sont muettes sur ce point, et je ne crois pas qu'aucun archéologue se soit encore

adressé cette question; je suis même certain que l'existence de ces bassins si curieux n'a pas encore été publiée... Selon moi, et je hasarde cette opinion sous toutes réserves, ces bassins ont dû servir au broyage de fruits farineux, comme les glands et les châtaignes, fort répandus encore dans le pays. La *polenta* est en Italie aussi ancienne que l'homme, et on la compose volontiers de farine de châtaigne à défaut de farine de maïs. Aux premiers temps de l'espèce humaine on a même dû employer le gland, et Ovide est là-dessus fort explicite. Comme il fallait broyer les fruits, mes bassins ont peut-être servi à cet usage sur une grande échelle... On pourrait encore supposer ces bassins employés à broyer des olives, à presser le raisin. La vigne et l'olivier semblent indigènes dans la contrée. Avec ces nouveaux usages, l'existence des ouvertures ménagées au fond de quelques pierres et des canaux supérieurs s'explique assez naturellement. Je crois qu'il faut écarter l'idée de bassins destinés à recueillir les eaux du ciel, les sources étant fort abondantes dans le pays. De même, il faut renoncer à l'idée de pierres à sacrifices, puisque nous ne retrouvons rien de semblable chez les Étrusques, qui faisaient même des sacrifices humains. Enfin, l'explication que quelques géologues ont proposée, en disant que ces pierres pouvaient avoir servi à la préparation mécanique du minerai de cuivre de la localité, par exemple le broyage et le lavage, doit être aussi rejetée, attendu que ces pierres sont également éloignées et des anciens travaux faits sur le filon de Tederighi et des ruisseaux du pays.

» Il faut donc, jusqu'à meilleures preuves, s'en tenir aux emplois domestiques proposés plus haut. On a de plus ainsi l'avantage de s'appuyer sur des faits encore existants, ce qu'il ne faut jamais négliger de faire, autant que possible, quand on étudie l'âge de la pierre. Ainsi, M. Fournet nous signale des indigènes algériens écrasant encore actuellement, dans les creux d'un gros quartier de grès éboulé des montagnes, les olives qu'ils cueillent dans leurs champs, et j'ai vu moi-même, en Californie, les Indiens broyer les glands sur les roches quartzeuses du pays usées à cette fin, comme de vraies pierres à écuelles, depuis un temps immémorial. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Remarques sur l'anatomie de la* Tridacna elongata; *par* M. LÉON VAILLANT. (Présenté par M. Milne Edwards.)

« Un Mollusque de la famille des Tridacnidés, la *Tridacna elongata* (Lamarck), se rencontrant très-abondamment dans la baie de Suez où il est souvent employé comme aliment, j'ai pu, pendant mon séjour dans

la partie nord de la mer Rouge, étudier un grand nombre d'individus de cette espèce, et je désirerais présenter à l'Académie quelques remarques sur les principales particularités que m'ont offertes ces animaux, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique. Les naturalistes ont eu rarement l'occasion d'examiner ces Mollusques, même conservés dans les liqueurs préservatrices, et depuis MM. Quoy et Gaimard, qui les ont décrits surtout zoologiquement, c'est, je crois, la première fois que des recherches anatomiques ont été entreprises sur ces êtres à l'état frais.

» Le muscle rétracteur du pied, très-considérable proportionnellement au volume du protracteur, sert en partie à l'occlusion des valves; aussi, d'après cette considération, on est conduit à admettre que chez les Mollusques acéphalés monomyaires qui, comme l'Huître commune, sont pourvus d'un muscle adducteur nettement séparé en deux parties, ainsi que Poli en a fait la remarque, la portion supérieure doit être considérée comme représentant le rétracteur du pied détourné de ses fonctions ordinaires. Le byssus de la Tridacne, que son volume permet d'étudier avec facilité et qui avait été décrit déjà par Mueller, se compose de deux parties, l'une centrale, le tronc, qui adhère au fond d'une cavité dont le pied est creusé; l'autre qui établit entre la première et les corps extérieurs un lien d'union et à laquelle on peut donner le nom de *chevelu*; chacune d'elles est sécrétée par un organe distinct : le tronc, par le fond de la cavité; le chevelu, par un ensemble de glandes en grappe qui tapissent un sillon circulaire creusé sur la paroi de la cavité. Cette disposition se retrouve sans doute chez d'autres Acéphalés byssifères, bien qu'elle n'ait pas encore été mentionnée. J'ai cherché à profiter de la disposition des bords de la coquille qui présentent de fortes dentelures et se rejoignent toujours imparfaitement, pour faire quelques expériences relatives à la force de ces animaux, force qui passe pour être très-considérable. La méthode expérimentale fort simple que j'ai employée consistait à fixer un individu par une des valves tandis qu'à l'autre je suspendais des poids. En ayant égard au poids même des valves et à la résistance du ligament élastique qui tend toujours à les écarter, j'ai trouvé qu'une *Tridacna elongata* de 21 centimètres de long, dont les valves pèsent $1^{kil},264$, pouvait équilibrer par sa force musculaire un poids de $4^{kil},914$; de ces données on peut conclure avec quelque vraisemblance qu'un individu dont les valves pèsent 250 kilogrammes, ce qui n'est pas rare, pourrait à un moment donné déployer une force de plus de 900 kilogrammes.

» Le système nerveux offre cette particularité que les ganglions branchiaux, formant une seule masse sans trace de division longitudinale, présentent des sillons transversaux qui limitent deux fausses circonvolutions. Un autre fait, que la taille de l'animal rend possible de constater, est la présence d'une sorte de tendon inextensible qui accompagne pendant son trajet dans la masse gastro-génitale le connectif étendu du ganglion branchial à l'un des ganglions buccaux; cette disposition paraît avoir pour but de prévenir le tiraillement du nerf au moment de la distension de l'organe par les œufs.

» Une disposition remarquable encore, comme étant destinée à prévenir la gêne qui pourrait momentanément survenir dans certaines fonctions, se voit lors du passage de la dernière portion de l'intestin au travers du cœur. Au point d'entrée de celle-ci dans le ventricule, on trouve des faisceaux musculaires partant de la paroi de ce dernier pour venir s'insérer perpendiculairement à la surface du tube digestif; au moment de la contraction, ces faisceaux doivent dans leur raccourcissement tendre à écarter les parois de l'intestin qui ne manquerait pas d'être comprimé pendant la systole; le cours des matières ne doit donc pas se trouver interrompu. On peut encore voir très-nettement sur ces Mollusques de grande taille les différences anatomiques qui existent entre les artères et les veines lorsque ces dernières se rencontrent; tandis que celles-là ont une double paroi épithéliale et fibreuse bien distincte, celles-ci sont de simples sinus creusés dans l'épaisseur des tissus. Tout le sang est obligé de traverser un organe d'hématose, branchies ou manteau, avant de revenir au cœur.

» La température propre de l'animal, comparée à celle des fonds qu'il habite, a aussi attiré mon attention et m'a paru assez notablement élevée. D'après des expériences faites au moyen de thermomètres à maxima et minima descendus ensemble sur le récif d'Enzoug-Katah-el-Kébir (rade de Suez), où se trouvent ces animaux, la température du fond est de 17°,5 environ. La température moyenne des Tridacnes est de 20°,3, ce qui donne une différence de 2°,8 en faveur de ces derniers.

» Ces remarques pourront, je crois, servir utilement à la connaissance de cette famille des Tridacnidés, et peut-être aussi à éclairer quelques points de l'anatomie des Mollusques acéphalés en général.

M. **Stanislas Bertrand** adresse d'Ervy (Aube) une Note concernant les bons effets qu'il a vus résulter, dans le traitement du choléra-morbus, de l'administration de certaines préparations arsenicales, et notamment de la

liqueur de Fowler. Quoique ce soit principalement à une époque peu avancée de la maladie qu'il a eu occasion de constater l'action favorable de ce médicament, M. Bertrand dit avoir observé, en 1854, deux cas de guérison complète du choléra par la liqueur de Fowler administrée dans la période algide, et un autre en 1856 : ce dernier était un cas de choléra sporadique.

M. J. **Reids** propose comme moyen préservatif du choléra-morbus la vaccination pratiquée à l'épigastre.

M. **Dyonnet** préconise dans le traitement de la même maladie l'emploi des purgatifs.

M. **Marie** propose un système de fumigations pour les rues des villes dans les temps d'épidémie.

M. **Lion** annonce que dans le village de Vernègues (Bouches-du-Rhône), une pluie d'orage ayant rempli en partie les citernes depuis longtemps vides, mais qui avaient été récemment nettoyées, l'eau qu'on y a puisée s'est trouvée notablement fétide. Il demande si ce fait, qui a étonné tous les habitants, a été déjà observé et si on peut le rapporter à quelque cause générale.

M. **Hugueny**, qui avait adressé précédemment au concours pour le prix dit des Arts insalubres un ouvrage imprimé ayant pour titre : « Recherches sur la composition chimique et les propriétés qu'on doit exiger des eaux potables », envoie aujourd'hui une Note manuscrite indiquant une série de corrections qu'il juge importantes.

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner l'ouvrage.)

M. **Armengaud** adresse, au nom de *M. Nobel*, un opuscule concernant les effets de la nitro-glycérine employée en remplacement de la poudre de mine. L'auteur désire que ce Mémoire soit mis sous les yeux de la Commission chargée d'examiner son procédé. (*Voir* le *Compte rendu* de la séance du 17 juillet dernier, où le nom de l'inventeur a été écrit par erreur *Nabel.*)

M. **Pottier** envoie des spécimens, à divers états, d'un insecte qu'il considère comme cause de la maladie de la vigne.

(Renvoi à l'examen de M. Blanchard.)

La séance est levée à 4 heures trois quarts. E. D. B.